

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-126311

(P2001-126311A)

(43) 公開日 平成13年5月11日 (2001.5.11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 1 1 B 7/24	5 3 1	G 1 1 B 7/24	5 3 1 Z 4 J 1 0 0
	5 2 6		5 2 6 N 5 D 0 2 9
C 0 8 F 32/00		C 0 8 F 32/00	
G 0 2 B 1/04		G 0 2 B 1/04	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願平11-304737	(71) 出願人	000004178 ジェイエスアール株式会社 東京都中央区築地2丁目11番24号
(22) 出願日	平成11年10月26日 (1999. 10. 26)	(72) 発明者	関口 正之 東京都中央区築地2丁目11番24号 ジェイエスアール株式会社内
		(72) 発明者	大月 敏敬 東京都中央区築地2丁目11番24号 ジェイエスアール株式会社内
		(72) 発明者	石垣 卓俊 東京都中央区築地2丁目11番24号 ジェイエスアール株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学用成形材料および光ディスク

(57) 【要約】

【課題】 広い波長範囲において光学特性（レターデーション）の変化率が小さく、安定した光学用途に好適な成形材料であり、広い波長範囲において光学特性が良好であるため、複数レーザーによる読み書きが可能となる光ディスクを提供する。

【解決手段】 環状ポリオレフィン系樹脂であって、光の波長を400nmから830nmまで変化させたときの該樹脂のレターデーションの変化幅が、波長590nmにおけるレターデーションの±10%以内であることを特長とする光学用成形材料および該樹脂を成形した光ディスク。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 環状ポリオレフィン系樹脂であって、光の波長を400nmから830nmまで変化させたときの該樹脂のレターデーションの変化幅が、波長590nmにおけるレターデーションの±10%以内であることを特長とする光学用成形材料。

【請求項2】 環状ポリオレフィン系樹脂を成形した光学用成型物であって、光の波長を400nmから830nmまで変化させたときにおける該成型物のレターデーションの変化幅が、波長590nmにおけるレターデーションの±10%以内であることを特徴とする光学用成型物。

【請求項3】 環状ポリオレフィン系樹脂を成形した光ディスク基板であって、光の波長を400nmから830nmまで変化させたときにおける該光ディスク基板のレターデーションの変化幅が、波長590nmにおけるレターデーションの±10%以内であることを特徴とする光ディスク。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は光学用として好適な成形材料に関し、さらに詳しくは、特に射出成形によって光ディスク基板を成形した場合に、光の波長によるレターデーションの変化幅が小さく、光学特性が良好である光学用成形材料ならびに光ディスクに関する。

【0002】

【従来の技術】 環状ポリオレフィン系樹脂は、主鎖構造の剛直性に起因してガラス転移温度が高く、主鎖構造に嵩高い基が存在するために非晶性で光線透過率が高く、しかも分極率の異方性が小さいことによる低複屈折性を示すなどの特長を有しており、耐熱性、透明性、光学特性に優れた透明熱可塑性樹脂として注目されている。かかる環状ポリオレフィン系樹脂としては、例えば特開平1-132625号公報、特開平1-132626号公報、特開昭63-218726号公報、特開平2-133413号公報、特開昭61-120816号公報、特開昭61-115912号公報等に開示されている。

【0003】 近年、例えばコンパクトディスク（CD）や、CD-ROM、DVD、MO等の光ディスクの分野や、光学レンズ、光ファイバー、導光板などの光学材料において、ポリカーボネートやポリメチルメタクリレートをはじめとした非晶質プラスチックが利用、応用され、種々の新しい用途について検討されている。しかしながら、ポリカーボネート等はレターデーション（複屈折）の波長依存性が大きく、特定波長におけるレターデーションを小さな成形品とした場合においても、複数の波長の光を使用する場合にはレターデーションが大きくなり、求められる製品特性として満足し難いものであった。一方、今日では光学機器の発達がめざましく、例えば、使用する光の波長が異なる複数種の光ディスク（例

2

えば、CD系では780nm、DVD系では650nm）を記録・再生するドライブが市場に現れつつあり、また、次世代ドライブでは短波長の青色レーザー（400nm付近）対応の開発も進められていることから、広い波長範囲において光学特性（レターデーション）が安定したものとなる光学用成形材料が市場において望まれている。また、微小なレーザー光を用いて情報の読み書きをする光ディスクの場合には光学特性の変化がその製品特性を大きく左右するため、使用波長によるレターデーションに大きな変化が発生する場合には、それぞれのメディアに対応した生産条件を新たに設定しなければならず、一方、広範囲の波長において比較的一定なレターデーションを示す材料が存在することにより生産効率が向上するなど、利点が多いことからその材料要求が高まりつつある。また、低波長から高波長におけるレターデーションが安定することで、複数レーザーによる読み書きが可能となる光ディスクも開発可能なことから、新たな技術分野を切り開く材料および光ディスクとなりうる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、以上のような事情に基づいてなされたものであって、その目的は、光学用として好適な成形材料、特に射出成形によって光ディスク基板を成形した場合に、転写性が高く、レターデーションの同一半径上のバラツキが小さく、また特に光の波長範囲400nmから830nmにおけるレターデーションの変化幅がさく、上記の広い波長範囲において光学特性が良好である光学用成形材料ならびに光ディスクを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、環状ポリオレフィン系樹脂であって、光の波長を400nmから830nmまで変化させたときの該樹脂のレターデーションの変化幅が、波長590nmにおけるレターデーションの±10%以内であることを特長とする光学用成形材料を提供するものである。また、本発明は、環状ポリオレフィン系樹脂を成形した光学用成型物であって、光の波長を400nmから830nmまで変化させたときにおける該成型物のレターデーションの変化幅が、波長590nmにおけるレターデーションの±10%以内であることを特徴とする光学用成型物を提供するものである。さらに、本発明は、環状ポリオレフィン系樹脂を成形した光ディスク基板であって、光の波長を400nmから830nmまで変化させたときにおける該光ディスク基板のレターデーションの変化幅が、波長590nmにおけるレターデーションの±10%以内であることを特徴とする光ディスクを提供するものである。

【0006】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の光学用成形材料および光ディスクについて詳細に説明する。

50

3

＜環状ポリオレフィン系樹脂＞本発明の光学用成形材料および光ディスクを構成する環状ポリオレフィン系樹脂としては、下記①～⑥に示す重合体を挙げることができる。

① 下記一般式（I）で表される単量体（以下、「特定単量体」という。）の開環重合体

② 特定単量体と共重合性単量体との開環共重合体

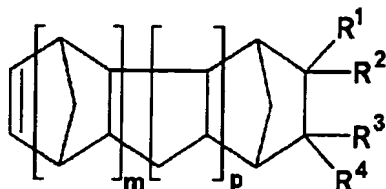
③ 前記①②の開環（共）重合体の水素添加重合体

④ 前記①②の開環（共）重合体をフリーデルクラフト反応により環化した後、水素添加した（共）重合体
特定単量体と不飽和二重結合含有化合物との飽和共重合体

特定単量体、ビニル系環状炭化水素系単量体、シクロペンタジエン系単量体から選ばれる1種以上の単量体の付加型重合体およびその水素添加重合体

【0007】

【化1】



... (I)

【0008】〔式中、 $R^1 \sim R^4$ は、それぞれ水素原子、ハロゲン原子、炭素数1～10の炭化水素基、またはその他の1価の有機基であり、それぞれ同一であっても異なってもよい。 R^1 と R^2 または R^3 と R^4 は、一体化して2価の炭化水素基を形成してもよく、 R^1 または R^2 と R^3 または R^4 とは互いに結合して、単環または多環構造を形成してもよい。 m は0または正の整数であり、 p は0または正の整数である。〕

【0009】＜特定単量体＞好ましい特定単量体としては、上記一般式（I）中、 R^1 および R^3 が水素原子または炭素数1～10、好ましくは1～4、さらに好ましくは1～2の炭化水素基であり、 R^2 および R^4 が水素原子または一価の有機基であって、 R^2 および R^4 の少なくとも一つは極性基を示し、 m が0～3の整数、 p が0～3の整数であり、 $m+p$ が0～4が好ましく、さらに好ましくは0～2、特に好ましくは1であるものを挙げることができる。上記特定化合物の極性基としては、ハロゲン、カルボキシル基、水酸基、アルキルエステル基や芳香族エステル基などのエステル基、アミノ基、アミド基、シアノ基、エーテル基、アシル基、シリルエーテル基、チオエーテル基などが挙げられる。これらの中では、カルボキシル基、エステル基が好ましく、特にアルキルエステル基が好ましい。また、特定単量体のうち、極性基が特に式 $-(CH_2)_nCOOR^5$ で表される特定の極性基を有する特定単量体は、得られる環状ポリオレフィン系樹脂が比較的の高いガラス転移温度と低

4

い吸湿性、各種材料との優れた密着性を有するものとなる点で好ましい。上記の特定の極性基にかかる式において、 R^5 は炭素原子数1～12、好ましくは1～4、さらに好ましくは1～2の炭化水素基、好ましくはアルキル基である。また、 n は通常0～5であるが、 n の値が小さいものほど、得られる環状ポリオレフィン系樹脂のガラス転移温度が高くなるので好ましく、更に n が0である特定単量体は、その合成が容易である点で、また得られる重合体がガラス転移温度の高いものとなる点で好ましい。更に、上記一般式（I）において R^1 または R^3 がアルキル基であることが好ましく、当該アルキル基の炭素数は1～4であることが好ましく、更に好ましくは1～2、特に好ましくは1である。特に、このアルキル基が上記の式 $-(CH_2)_nCOOR^5$ で表される特定の極性基が結合した炭素原子と同一の炭素原子に結合されていることが好ましい。また、一般式（I）において m が1である特定単量体は、ガラス転移温度の高い環状ポリオレフィン系樹脂が得られる点で好ましい。

【0010】上記一般式（I）で表わされる特定単量体の具体例としては、次のような化合物が挙げられる。ビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプト-2-エン、トリシクロ〔5. 2. 1. 0^{2,6}〕-8-デセン、テトラシクロ〔4. 4. 0. 1^{2,5}. 1^{7,10}〕-3-ドデセン、ペンタシクロ〔6. 5. 1. 1^{3,6}. 0^{2,7}. 0^{9,13}〕-4-ペンタデセン、ペンタシクロ〔7. 4. 0. 1^{2,5}. 1^{9,12}. 0^{8,13}〕-3-ペンタデセン、トリシクロ〔4. 4. 0. 1^{2,5}〕-3-ウンデセン、5-メチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプト-2-エン、5-エチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプト-2-エン、5-メトキシカルボニルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプト-2-エン、5-メチル-5-メトキシカルボニルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプト-2-エン、5-シアノビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプト-2-エン、8-メトキシカルボニルテトラシクロ〔4. 4. 0. 1^{2,5}. 1^{7,10}〕-3-ドデセン、8-エトキシカルボニルテトラシクロ〔4. 4. 0. 1^{2,5}. 1^{7,10}〕-3-ドデセン、8- n -プロポキシカルボニルテトラシクロ〔4. 4. 0. 1^{2,5}. 1^{7,10}〕-3-ドデセン、8-イソプロポキシカルボニルテトラシクロ〔4. 4. 0. 1^{2,5}. 1^{7,10}〕-3-ドデセン、8- n -ブトキシカルボニルテトラシクロ〔4. 4. 0. 1^{2,5}. 1^{7,10}〕-3-ドデセン、8-メチル-8-メトキシカルボニルテトラシクロ〔4. 4. 0. 1^{2,5}. 1^{7,10}〕-3-ドデセン、8-メチル-8-エトキシカルボニルテトラシクロ〔4. 4. 0. 1^{2,5}. 1^{7,10}〕-3-ドデセン、8-メチル-8- n -プロポキシカルボニルテトラシクロ〔4. 4. 0. 1^{2,5}. 1^{7,10}〕-3-ドデセン、8-メチル-8-イソプロポキシカルボニルテトラシクロ〔4. 4. 0. 1^{2,5}. 1^{7,10}〕-3-ドデセン、8-メチル-8- n -ブトキシカルボニルテトラシクロ

5

[4. 4. 0. 12.5. 17.10] - 3-ードデセン、ジメ
タノオクタヒドロナフタレン、エチルテトラシクロドデ
セン、6-エチリデン-2-テトラシクロドデセン、トリ
メタノオクタヒドロナフタレン、ペンタシクロ [8.
4. 0. 12.5. 19.12. 08.13] - 3-ヘキサデセ
ン、ヘプタシクロ [8. 7. 0. 13.6. 110.17. 1
12.15. 02.7. 011.16] - 4-エイコセン、ヘプタ
シクロ [8. 8. 0. 14.7. 111.18. 113.16. 0
3.8. 012.17] - 5-ヘンエイコセン、5-エチリデ
ンビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、8-エチ
リデンテトラシクロ [4. 4. 0. 12.5. 17.10] -
3-ードデセン、5-フェニルビシクロ [2. 2. 1] ヘ
プト-2-エン、8-フェニルテトラシクロ [4. 4.
0. 12.5. 17.10] - 3-ードデセン、5-フルオロビ
シクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-フルオロ
メチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-
トリフルオロメチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2
-エン、5-ペンタフルオロエチルビシクロ [2. 2.
1] ヘプト-2-エン、5, 5-ジフルオロビシクロ
[2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5, 6-ジフルオロ
ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5, 5-ビス
(トリフルオロメチル) ビシクロ [2. 2. 1] ヘプ
ト-2-エン、5, 6-ビス (トリフルオロメチル) ビ
シクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-メチル-
5-トリフルオロメチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト
-2-エン、5, 5, 6-トリフルオロビシクロ [2.
2. 1] ヘプト-2-エン、5, 5, 6-トリス (フル
オロメチル) ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エ
ン、5, 5, 6, 6-テトラフルオロビシクロ [2.
2. 1] ヘプト-2-エン、5, 5, 6, 6-テトラキ
ス (トリフルオロメチル) ビシクロ [2. 2. 1] ヘプ
ト-2-エン、5, 5-ジフルオロ-6, 6-ビス (トリ
フルオロメチル) ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2
-エン、5, 6-ジフルオロ-5, 6-ビス (トリフル
オロメチル) ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エ
ン、5, 5, 6-トリフルオロ-5-トリフルオロメチ
ルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5-フル
オロ-5-ペンタフルオロエチル-6, 6-ビス (トリ
フルオロメチル) ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-
エン、5, 6-ジフルオロ-5-ヘプタフルオロ-*i s*
o-プロビル-6-トリフルオロメチルビシクロ [2.
2. 1] ヘプト-2-エン、5-クロロ-5, 6, 6-
トリフルオロビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エ
ン、5, 6-ジクロロ-5, 6-ビス (トリフルオロメ
チル) ビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5,
5, 6-トリフルオロ-6-トリフルオロメトキシビシ
クロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エン、5, 5, 6-トリ
フルオロ-6-ヘプタフルオロプロボキシビシクロ
[2. 2. 1] ヘプト-2-エン、8-フルオロテトラ
シクロ [4. 4. 0. 12.5. 17.10] - 3-ードデセ

6

ン、8-フルオロメチルテトラシクロ [4. 4. 0. 1
2.5. 17.10] - 3-ードデセン、8-ジフルオロメチル
テトラシクロ [4. 4. 0. 12.5. 17.10] - 3-ード
デセン、8-トリフルオロメチルテトラシクロ [4.
4. 0. 12.5. 17.10] - 3-ードデセン、8-ペンタ
フルオロエチルテトラシクロ [4. 4. 0. 12.5. 1
7.10] - 3-ードデセン、8, 8-ジフルオロテトラシク
ロ [4. 4. 0. 12.5. 17.10] - 3-ードデセン、
8, 9-ジフルオロテトラシクロ [4. 4. 0. 1
2.5. 17.10] - 3-ードデセン、8, 8-ビス (トリフ
ルオロメチル) テトラシクロ [4. 4. 0. 12.5. 1
7.10] - 3-ードデセン、8, 9-ビス (トリフルオロメ
チル) テトラシクロ [4. 4. 0. 12.5. 17.10] -
3-ードデセン、8-メチル-8-トリフルオロメチルテ
トラシクロ [4. 4. 0. 12.5. 17.10] - 3-ードデ
セン、8, 8, 9-トリフルオロテトラシクロ [4.
4. 0. 12.5. 17.10] - 3-ードデセン、8, 8, 9
-トリス (トリフルオロメチル) テトラシクロ [4.
4. 0. 12.5. 17.10] - 3-ードデセン、8, 8,
9, 9-テトラフルオロテトラシクロ [4. 4. 0. 1
2.5. 17.10] - 3-ードデセン、8, 8, 9, 9-テト
ラキス (トリフルオロメチル) テトラシクロ [4. 4.
0. 12.5. 17.10] - 3-ードデセン、8, 8-ジフル
オロ-9, 9-ビス (トリフルオロメチル) テトラシク
ロ [4. 4. 0. 12.5. 17.10] - 3-ードデセン、
8, 9-ジフルオロ-8, 9-ビス (トリフルオロメチ
ル) テトラシクロ [4. 4. 0. 12.5. 17.10] - 3
-ードデセン、8, 8, 9-トリフルオロ-9-トリフル
オロメチルテトラシクロ [4. 4. 0. 12.5.
17.10] - 3-ードデセン、8, 8, 9-トリフルオロ-
9-トリフルオロメトキシテトラシクロ [4. 4. 0.
12.5. 17.10] - 3-ードデセン、8, 8, 9-トリフ
ルオロ-9-ペンタフルオロプロボキシテトラシクロ
[4. 4. 0. 12.5. 17.10] - 3-ードデセン、8-
フルオロ-8-ペンタフルオロエチル-9, 9-ビス
(トリフルオロメチル) テトラシクロ [4. 4. 0. 1
2.5. 17.10] - 3-ードデセン、8, 9-ジフルオロ-
8-ヘプタフルオロ*i s o*-プロビル-9-トリフルオ
ロメチルテトラシクロ [4. 4. 0. 12.5. 17.10]
- 3-ードデセン、8-クロロ-8, 9, 9-トリフルオ
ロテトラシクロ [4. 4. 0. 12.5. 17.10] - 3-
ードデセン、8, 9-ジクロロ-8, 9-ビス (トリフル
オロメチル) テトラシクロ [4. 4. 0. 12.5. 1
7.10] - 3-ードデセン、8- (2, 2, 2-トリフルオ
ロエトキシカルボニル) テトラシクロ [4. 4. 0. 1
2.5. 17.10] - 3-ードデセン、8-メチル-8-
(2, 2, 2-トリフルオロエトキシカルボニル) テト
ラシクロ [4. 4. 0. 12.5. 17.10] - 3-ードデセ
ンなどを挙げることができる。

【0011】これらの特定単量体のうち、8-メチル-

7

8-メトキシカルボニルテトラシクロ〔4.4.0.12.5.17.10〕-3-ドデセン、8-エチリデンテトラシクロ〔4.4.0.12.5.17.10〕-3-ドデセン、8-エチルテトラシクロ〔4.4.0.12.5.17.10〕-3-ドデセン、ペンタシクロ〔7.4.0.12.5.19.12.08.13〕-3-ペンタデセン（以下「特定単量体A」という。）は、最終的に得られる光学用成形材料および光ディスクの光学特性ならびに成形加工性と耐熱性が一段と優れたものとなる点で好ましい。

【0012】一方、これらの特定単量体のうち、ビシクロ〔2.2.1〕ヘプト-2-エン、5-メチルビシクロ〔2.2.1〕ヘプト-2-エン、5-エチルビシクロ〔2.2.1〕ヘプト-2-エン、5-メトキシカルボニルビシクロ〔2.2.1〕ヘプト-2-エン、5-メチル-5-メトキシカルボニルビシクロ〔2.2.1〕ヘプト-2-エン、5-エチリデンビシクロ〔2.2.1〕ヘプト-2-エン、5-フェニルビシクロ〔2.2.1〕ヘプト-2-エン（以下「特定単量体B」という。）の1種または1種以上と、上記特定単量体Aの1種または1種以上とを開環共重合させたものは、最終的に得られる光ディスクの光学特性ならびに靱性、成形性、転写性が一段と優れたものとなる点で好ましい。このとき、「特定単量体A/特定単量体B（重量比）」が、100/0~50/50であることが好ましく、更に好ましくは100/0~60/40、最も好ましくは100/0~70/30となる割合で用いられる。

【0013】＜共重合性単量体＞本発明の環状ポリオレフィン系樹脂を得るための開環重合工程においては、上記の特定単量体を単独で開環重合させてもよいが、当該特定単量体と共重合性単量体とを開環共重合させてもよい。この場合に使用される共重合性単量体の具体例としては、シクロブテン、シクロペンテン、シクロヘプテン、シクロオクテン、トリシクロ〔5.2.1.02.6〕-3-ドデセン、5-エチリデン-2-ノルボルネン、ジシクロペンタジエンなどのシクロオレフィンを挙げることができる。シクロオレフィンの炭素数としては、4~20が好ましく、更に好ましくは5~12である。更にポリブタジエン、ポリイソプレン、スチレン-ブタジエン共重合体、エチレン-非共役ジエン共重合体、ポリノルボルネンなどの主鎖に炭素-炭素間二重結合を含む不飽和炭化水素系ポリマーなどの存在下に特定単量体を開環重合させてもよい。そして、この場合に得られる開環共重合体は、そのままでも用いられるが、これをさらに水素添加して得られた水素添加物は、耐衝撃性の大きい樹脂の原料として有用である。これらの共重合性単量体は、「特定単量体/共重合性単量体（重量比）」が、100/0~50/50であることが好ましく、更に好ましくは100/0~60/40となる割合で用いられる。そして、この場合に得られる開環重合体

8

の水素添加物は、耐衝撃性の大きい樹脂の原料として有用である。

【0014】＜飽和共重合体を構成する不飽和二重結合含有化合物＞飽和共重合体よりなる環状ポリオレフィン系樹脂を得るために、前記特定単量体と共に使用される不飽和二重結合含有化合物としては、例えばエチレン、プロピレン、ブテンなど好ましくは炭素数2~12、さらに好ましくは2~8のオレフィン系化合物を挙げることができる。これらの不飽和二重結合含有化合物は、「特定単量体/不飽和二重結合含有化合物（重量比）」が、90/10~40/60が好ましく、更に好ましくは85/15~50/50となる割合で用いられる。

【0015】＜シクロペンタジエン系単量体＞本発明の付加型重合体の単量体に使用されるシクロペンタジエン系単量体としては例えば、シクロペンタジエン、1-メチルシクロペンタジエン、2-メチルシクロペンタジエン、2-エチルシクロペンタジエン、5-メチルシクロペンタジエン、5,5-メチルシクロペンタジエンなどが挙げられる。

【0016】＜ビニル化環状炭化水素系単量体＞本発明の付加型重合体の単量体に使用されるビニル化環状炭化水素系単量体としては例えば、4-ビニルシクロペンテン、2-メチル-4-イソプロベニルシクロペンテンなどのビニルシクロペンテン系単量体、4-ビニルシクロペンタン、4-イソプロベニルシクロペンタンなどのビニルシクロペンタン系単量体などのビニル化5員環炭化水素系単量体、4-ビニルシクロヘキセン、4-イソプロベニルシクロヘキセン、1-メチル-4-イソプロベニルシクロヘキセン、2-メチル-4-イソプロベニルシクロヘキセンなどのビニルシクロヘキセン系単量体、4-ビニルシクロヘキサン、2-メチル-4-イソプロベニルシクロヘキサンなどのビニルシクロヘキサン系単量体、スチレン、 α -メチルスチレン、2-メチルスチレン、3-メチルスチレン、4-メチルスチレン、1-ビニルナフタレン、2-ビニルナフタレン、4-フェニルスチレン、p-メトキシスチレン等のスチレン系単量体、d-テルペン、1-テルペン、ジテルペン、d-リモネン、1-リモネン、ジペンテン等のテルペン系単量体、4-ビニルシクロヘプテン、4-イソプロベニルシクロヘプテン等のビニルシクロヘプテン系単量体、4-ビニルシクロヘプタン、4-イソプロベニルシクロヘプタン等のビニルシクロヘプタン系単量体などが挙げられる。

【0017】＜固有粘度＞本発明で用いられる環状ポリオレフィン系樹脂の30℃のクロロホルム中で測定した固有粘度（ η_{inh} ）は、0.2~5.0dl/gであることが好ましく、さらに好ましくは0.3~3.0dl/g、特に好ましくは0.4~1.0dl/g、最も好ましくは0.4~0.7dl/gである。固有粘度（ η_{inh} ）を本範囲内とすることで、靱性、成形性、レター

レーション特性が一段と良好な環状ポリオレフィン系樹脂となる。

【0018】＜分子量＞また本発明の環状ポリオレフィン系樹脂の分子量としては、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）分析により測定したポリスチレン換算の数平均分子量（ M_n ）が好ましくは10,000以上50,000以下、さらに好ましくは12,000以上30,000以下、特に好ましくは15,000以上25,000以下であり、重量平均分子量（ M_w ）が好ましくは20,000以上250,000以下、さらに好ましくは24,000以上150,000以下、特に好ましくは30,000以上125,000以下の範囲であって、その分子量分布（ M_w/M_n ）は好ましくは2.0以上5.0以下、さらに好ましくは2.5以上5.0以下、特に好ましくは2.5を超え4.0以下であり、分子量5000以下の割合が、好ましくは15%以下、さらに好ましくは10%以下、特に好ましくは5%以下であり、分子量300000以上の割合が、好ましくは15%以下、さらに好ましくは10%以下、特に好ましくは5%以下である。ここで各割合は、GPC測定チャートにおいて横軸を分子量としたときのチャートエリア面積（積分値）に相当する。 M_n および M_w を上記範囲とすることで、韌性が強く十分な強度をもつ光ディスクおよび光学部品になるとともに、複屈折（レターデーション）が小さくなり良好な光学特性を有しやすくなることから好ましい。また、分子量分布（ M_w/M_n ）を本範囲内とすることで、韌性が強く十分な強度をもつ光ディスクおよび光学部品となりやすく、複屈折（レターデーション）が一段と小さくなり良好な光学特性を有しやすくなることから好ましい。さらに、分子量5000以下の成分の割合が15%を超えると、韌性を低下させるとともに、連続成形中に該成分が金型内に析出して成形品特性を低下させ、一方、分子量300000以上の割合が15%を超えると成形品の複屈折が大きくなることから好ましくない。特に、特定単量体Aと特定単量体Bとの開環共重合体においては、 M_n 、 M_w および M_w/M_n を上記範囲内とすることで、レターデーション（複屈折）の光波長依存性が一段と小さな光ディスクおよび光学部品を与える良好な環状ポリオレフィン系樹脂となる。

【0019】＜ガラス転移温度（ T_g ）＞また本発明の環状ポリオレフィン系樹脂のガラス転移温度（ T_g ）としては、100℃以上200℃以下、好ましくは120℃以上170℃以下、特に好ましくは130℃以上150℃以下であることが必要である。 T_g が上記範囲よりも小さいと十分な耐熱性が得られず、一方この範囲より大きいと成形加工性が著しく低下してしまう。特に、特定単量体Aと特定単量体Bとの開環共重合体においては、組成比を変えることにより T_g を上記温度範囲内とすることで、韌性と成形性とのバランスが良く、レター

レーションの光波長依存性が一段と小さな光ディスクおよび光学部品を与える良好な環状ポリオレフィン系樹脂となる。

【0020】さらに本発明の環状ポリオレフィン系樹脂のゲル含有量は好ましくは0.1重量%以下、さらに好ましくは0.05重量%以下、特に好ましくは0.01重量%以下、最も好ましくは0.001重量%以下である。ゲル含有量が上記範囲以上であると、成形時にシルバーストリークを発生しやすくなり、上記範囲内とすることで成形時のシルバーストリークの発生を抑えることができ、高歩留まりで製品を得ることが可能となる。

【0021】また、本発明の光学用成形材料の加熱による揮発成分量は、成形のための乾燥をした後に成形時の実質的な温度である360℃に加熱した場合の前後の重量変化が、好ましくは0.3重量%以下、さらに好ましくは0.1重量%以下、最も好ましくは0.05重量%以下にすることが望ましい。揮発成分量を本範囲にすることで、より一層シルバーストリークが発生しにくくなる。

【0022】本発明の環状ポリオレフィン系樹脂には、上記以外の樹脂成分として炭化水素樹脂、ポリスチレンオリゴマー、ロジン樹脂が含まれていてもよく、これらの樹脂成分によって得られる樹脂組成物の流動性を改良することができる。このとき、他の樹脂成分の含有量としては、環状ポリオレフィン系樹脂100重量部あたり、通常0.01～60重量部とされ、好ましくは0.1～30重量部とされる。

【0023】これらの他の樹脂成分は、常温で固体のものであって、ポリスチレン換算重量平均分子量（ M_w ）が20,000以下、好ましくは200～20,000のものであることが好ましい。ここで、これらのポリスチレン換算重量平均分子量が過大であると、環状ポリオレフィン系樹脂との相溶性が悪くなり透明性が低減するので好ましくない。また、常温で液状の炭化水素樹脂を用いると、得られる環状ポリオレフィン系樹脂の機械的強度が低下し、しかも成形品の表面にブリードするので好ましくない。

【0024】かかる炭化水素樹脂としては、C5系樹脂、C9系樹脂、C5系/C9系混合樹脂、シクロペンタジエン系樹脂、ビニル置換芳香族系化合物の重合体系樹脂、オレフィン/ビニル置換芳香族系化合物の共重合体系樹脂、シクロペンタジエン系化合物/ビニル置換芳香族系化合物の共重合体系樹脂、前記樹脂の水素添加物水素添加物などを挙げることができる。

【0025】ロジン樹脂としては、例えばアビエチン酸、ピマル酸などと、その誘導体としての水添体、不均化体、重合体、エステル化体などが挙げられる。

【0026】本発明に使用される環状ポリオレフィン系樹脂には、機械的性質を向上させる目的で、ガラス繊維、炭素繊維、金属繊維、金属フレーク、ガラスビー

ズ、ワラストナイト、ロックフィラー、炭酸カルシウム、タルク、シリカ、マイカ、ガラスフレーク、ミルドファイバー、カオリン、硫酸バリウム、黒鉛、二硫化モリブデン、酸化マグネシウム、酸化亜鉛ウイスキー、チタン酸カリウムウイスキーなどの充填材を、単独で用いても、あるいは2種以上を混合しても用いることもできる。

【0027】また、本発明に使用される環状ポリオレフィン系樹脂には、公知の難燃剤、抗菌剤、木粉、カップリング剤、酸化防止剤、可塑剤、着色剤、滑剤、シリコンオイル、発泡剤などの添加剤を配合することもできる。

【0028】上記の他の樹脂成分、充填材、添加剤等を本発明の環状ポリオレフィン系樹脂に配合する場合には公知の方法を用いられる。例えば、

①二軸押出機、ロール混練機などを用いて混合することによりペレット状の樹脂組成物を得る方法、

②溶液の状態にして混合し、溶媒を除去することにより樹脂を得る方法を挙げることができる。

【0029】前記①の製造方法においては、例えばバンバリーミキサー、ニーダー、ロール、フィーダーローダーなどの熔融混練機を用いることができる。混練り温度は、好ましくは100～350℃、更に好ましくは150～300℃である。また、各成分を混練りするに際しては、各成分を一括して混練りしても数回に分けて添加しながら混練りしてもよい。

【0030】＜光ディスク＞本発明の光ディスクに使用される光ディスク基板は、上記の環状ポリオレフィン系樹脂を公知の成形手段、例えば射出成形法、圧縮成形法、押出成形法などを用いて作製することができるが、好適には射出成形、特に射出圧縮成形により作製するのが好ましい。

【0031】本発明の光学用材料を用いて、射出成形により成形性、透明性、レターデーション（複屈折）、靱性、反り、転写性、寸法安定性などにおいて優れた光ディスク基板を得るためには、成形時のシリンダー温度を好ましくは260～370℃、さらに好ましくは280～360℃、特に好ましくは300～360℃で、金型温度を好ましくは80～130℃、さらに好ましくは90～130℃、特に好ましくは100～130℃で、射出速度（全射出ストロークに対する平均値：以下同じ）を好ましくは60～300mm/秒、さらに好ましくは80～300mm/秒、特に好ましくは100～300mm/秒の範囲で組み合わせることが望ましい。

【0032】ここで、射出速度は成形時の光学用材料の熔融粘度に与える影響が比較的に大きなことから、光ディスク基板特性を大きく左右する因子となり得る。射出成形時の光学用材料の熔融粘度は、射出速度と金型／成形機ノズルの形状によって与えられるせん断速度（ γ ）に大きく影響を受け、金型／成形機ノズルの形状により

各部分のせん断速度（壁面での最大値）は下記の式で計算することができる。

（イ）形状が長方形（スリット状）の場合：

$$\gamma = 6Q / WH^2$$

【ここで、Qは単位時間あたりの流量（ $\text{cm}^3/\text{秒}$ ）、Wは流路部の幅（ cm ）、Hは流路部の厚み（ cm ）を表す】

（ロ）形状が円形（円管状）の場合：

$$\gamma = 4Q / \pi R^3$$

【ここで、Qは前記に同じ、Rは半径（ cm ）を表す】

【0033】射出成形時に金型でのゲート部および／または成形機ノズルにおいて受けるせん断速度（ γ ）の範囲としては、好ましくは $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^6$ （ 秒^{-1} ）、さらに好ましくは $5 \times 10^3 \sim 1 \times 10^6$ （ 秒^{-1} ）、特に好ましくは $1 \times 10^4 \sim 1 \times 10^6$ （ 秒^{-1} ）である。ここで、せん断速度（ γ ）の範囲が 1×10^3 （ 秒^{-1} ）未満であると光ディスク基板のレターデーション、特に同一半径円周上でのレターデーションのパラッキが大きくなり好ましくなく、一方 1×10^6 （ 秒^{-1} ）以上であると成形時におけるせん断発熱が大きくなり光ディスク表面にシルバーストリックを発生しやすくなるために好ましくない。

【0034】せん断速度（ γ ）の制御は、上記のように射出速度、金型／成形機ノズルの形状などによって行う。射出速度に加え、金型ゲート形状を一般的に用いられる円周状のスリット形状においては、ゲートの厚みが好ましくは $50 \sim 900 \mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $100 \sim 600 \mu\text{m}$ 、特に好ましくは $150 \sim 400 \mu\text{m}$ とし、成形機のノズル形状をそのノズル穴径が好ましくは $0.5 \sim 3.0 \text{mm} \phi$ 、さらに好ましくは $1.0 \sim 2.5 \text{mm} \phi$ 、特に好ましくは $1.5 \sim 1.8 \text{mm} \phi$ にして上記せん断速度（ γ ）の範囲とすることが好ましい。ここで、金型ゲート厚みが $50 \mu\text{m}$ 未満やノズル穴径が $0.5 \text{mm} \phi$ 未満であると射出成形時にシルバーストリックを発生しやすくなったり、射出ピーク圧力が過度に高くなって安定成形を行いにくなり、一方、金型ゲート厚みが $900 \mu\text{m}$ を超えたりノズル穴径が $3.0 \text{mm} \phi$ を超えたりすると光ディスク基板のレターデーション特性、特に同一円周上のパラッキが比較的大きくなって好ましくない。

【0035】本発明における射出成形は、通常の大気雰囲気下で行うことができるが、光学用材料の分子量低下や着色、ゲルの発生を防止するために、光学用材料の成形機への供給や成形機のホッパー部分を窒素ガス雰囲気下に行うこともできる。

【0036】射出成形、特に好適には射出圧縮成形によって得られた光ディスク基板は、その後、記録層あるいはレーザー光線を反射するための金属層を、蒸着法、スパッタ法などの公知の方法によって形成し、さらに必要に応じて保護層を設けて完成される。具体的には、情報

10

20

30

40

50

ビットに対応する凹凸を有するスタンパーをセットした金型内に、前記光学用材料を射出成形して得られた光ディスク基板に、反射率の高い金属、例えばNi、Al、Auなどをコーティングし、さらに、これを保護するために公知のアクリル系などの紫外線硬化樹脂などを塗布、硬化させ、レーザー光の反射を利用して情報を読み出すCD、LDなどの再生専用ディスク、同じく1μm以下の案内溝の付いた光ディスク基板に、シアニン系やフタロシアニン系の有機色素を塗布したものにレーザー光を照射して記録する追記型のCD-R、DVD-R、また記録媒体としてAs-Te-Ge系のようにレーザー光照射による非晶-結晶の相変化からくる光反射率、光透過率の変化を利用したり、Tb-Fe-Coに代表されるアモルファス希土類・遷移金属合金膜のように、レーザー光照射による磁化反転を利用したりする書き換え型ディスクなどとすることができる。

【0037】このようにして得られる本発明の光ディスクは、前記のように環状ポリオレフィン系樹脂を成形した光ディスク基板であって、成形条件等を調節することにより、光の波長を400nmから830nmまで変化させたときに、該樹脂のレターデーションの変化幅が、波長590nmにおけるレターデーションの±10%以内、好ましくは±8%以内、さらに好ましくは±5%以内、最も好ましくは±3%以内の変化幅であるものである。レターデーションの変化幅が上記範囲とすることで、光ディスク特性で特に重要なC/N比が広い光の波長範囲において安定するために好ましい。ここで、屈折率の波長依存性は一般にCauchyの分散式(式(1))で表されることが知られている。

$$n = A + B/\lambda^2 + C/\lambda^4 \quad \dots \quad (1)$$

〔ここで、nは屈折率、λは波長(nm)、A、B、Cは定数〕

一方、レターデーションは常光線と異常光線の波面の差(位相差)であるので、レターデーションの波長依存性は各光線の屈折率の波長依存性の差に相当するため、レターデーションの波長依存性も式(1)で表すことができる。本発明のレターデーションの規定範囲に照らし合わせるに際し、全ての波長における測定値から確認することが好ましいが、現実には困難であるため、一般に正常分散領域(ここでは400~830nm)での任意の点における複数(好ましくは4点以上)の測定値から、上記の式(1)を用いて回帰を行い確認することが容易に可能である。

【0038】また、本発明の光ディスクは、ディスク基板の記録エリアにおける同一円周上のレターデーション(複屈折)のパラッキ幅が、好ましくは20nm以下、さらに好ましくは15nm以下、特に好ましくは10nm以下、最も好ましくは5nm以下である。レターデーションのパラッキ幅が本範囲内になることで、光ディスク特性が優れたものとなり、特にC/N比が良好となる

ために好ましい。

【0039】本発明の光学用材料の用途は特に限定されるものではなく、広い範囲にわたって使用することができ、例えば、メガネレンズ、一般カメラ用レンズ、ビクアップレンズ、ビデオカメラ用レンズ、望遠鏡レンズ、レーザービーム用レンズなどのレンズ類、光学式ビデオディスク、コンパクトディスク(CD)やミニディスク(MD)、DVDディスク等のオーディオディスク、相変化型ディスク、光磁気ディスク(MO)、CD-ROMディスク、CD-Rディスク、DVD-RAMディスク、ビデオ録画用ディスクなどのメモリディスクとしての光ディスク類、位相差フィルム、偏光フィルム、透明導電性フィルム、OHPフィルムなどの光学フィルムや光拡散板、導光板、液晶表示基板などの光学材料、フォトインタラプター、フォトカプラー、LEDランプなどの光半導体封止材、ICカードなどのICメモリーの封止材、光ファイバーなどとして特に好適に使用することができる。その中でも、光ディスクとして使用した場合に、特に優れた特性を示すことから、好適に使用することができる。

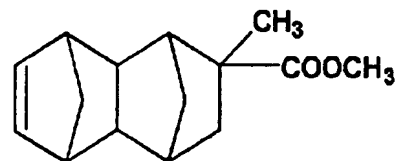
【0040】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明するが、本発明がこれらによって制限されるものではない。なお、以下において「部」は「重量部」を示す。

【0041】〔実施例1〕下記式(1)で表される8-メチル-8-メトキシカルボニルテトラシクロ[4.0.12.5.17.10]-3-ードセン(特定単量体)250部と、1-ヘキセン(分子量調節剤)41部と、トルエン(開環重合反応用溶媒)750部とを窒素置換した反応容器内に仕込み、この溶液を60℃に加熱した。次いで、反応容器内の溶液に、トリエチルアルミニウムのトルエン溶液(1.5mol/l)0.62部と、t-ブタノール/メタノールで変性した六塩化タングステン(t-ブタノール:メタノール:タングステン=0.35mol:0.3mol:1mol)のトルエン溶液(濃度0.05mol/l)3.7部とを添加し、この系を80℃で3時間加熱攪拌することにより開環重合反応させて開環重合体溶液を得た。この重合反応における重合転化率は97%であり、得られた開環重合体の30℃、クロロホルム中で測定した固有粘度(η_{inh})は0.45dl/gであり、ガラス転移温度(T_g)は204℃であった。

【0042】

〔化2〕



... (1)

【0043】このようにして得られた開環重合体溶液4,000部をオートクレーブに仕込み、この開環重合体溶液に、 $\text{RuHCl}(\text{CO})[\text{P}(\text{C}_6\text{H}_5)_3]_3$ 0.48部を添加し、水素ガス圧100kg/cm²、反応温度165℃の条件下で3時間加熱撹拌することにより水素添加反応させた。得られた反応溶液（水素添加重合体溶液）を冷却した後、水素ガスを放圧し、0.5μm径のマイクロフィルターを通してから、当該反応溶液を大量のメタノール中に注いで水素添加重合体を凝固させて分離回収した。そして乾燥した後、40mmφベント付き押し出し機でペレット化した。このようにして得た水素添加重合体（以下、「樹脂（A-1）」という。）の水素化率は実質上100%であり、GPCで測定したポリスチレン換算の数平均分子量（M_n）は19,800、重量平均分子量（M_w）は62,000であり、分子量5000以下ならびに30000以上の割合はそれぞれ4%、3%であり、固有粘度（η_{inh}）は0.47であり、上記加熱による揮発成分量は0.04%であった。

【0044】〔実施例2〕8-メチル-8-メトキシカルボニルテトラシクロ[4.4.0.12.5.17.10]-3-ードデセンに代えて、8-エチリデンテトラシクロ[4.4.0.12.5.17.10]-3-ードデセン200部を用いたこと以外は実施例（A-1）と同様にして開環重合反応、水素添加反応および凝固回収処理を行って水素添加重合体を得た後、ペレット化した。このようにして得られた水素添加重合体（以下、「樹脂（A-2）」という。）の水素化率は実質上100%であり、GPCで測定したポリスチレン換算の数平均分子量（M_n）は19,200、重量平均分子量（M_w）は58,000であり、分子量5000以下ならびに30000以上の割合はそれぞれ7%、3%であり、固有粘度（η_{inh}）は0.45であり、上記加熱による揮発成分量は0.06%であった。

【0045】〔実施例3〕8-メチル-8-メトキシカルボニルテトラシクロ[4.4.0.12.5.17.10]-3-ードデセン230部にビスシクロ[2.2.1]ヘプト-2-エンを20部用いたこと以外は実施例（A-1）と同様にして開環重合反応、水素添加反応および凝固回収処理を行って水素添加重合体を得た後、ペレット化した。このようにして得られた水素添加重合体（以下、「樹脂（A-3）」という。）の水素化率は実質上100%であり、GPCで測定したポリスチレン換算の数平均分子量（M_n）は20,200、重量平均分子量（M_w）は65,000であり、分子量5000以下ならびに30000以上の割合はそれぞれ3%、3%であり、固有粘度（η_{inh}）は0.47であり、上記加熱による揮発成分量は0.03%であった。

【0046】〔実施例4〕撹拌翼、ガス導入管、温度計および滴下ロートを備えた反応容器を窒素ガスで十分に

置換し、この反応容器内に、モレキュラーシーブにより脱水乾燥させたシクロヘキサン2,000部を入れ、窒素雰囲気下、テトラシクロ[4.4.0.12.5.17.10]-3-ードデセン75部と、エチルアルミニウムセスキクロリドのn-ヘキサン溶液（1mol/l）6.6部とを添加した。次いで、反応容器内の温度を10℃に保った状態で、ガス導入管から反応器内に、エチレンと窒素の混合ガス（エチレン流量：10リットル/Hr、窒素流量：40リットル/Hr）を10分間供給した。その後、この溶液に、VO(OC₂H₅)Cl₂のn-ヘキサン溶液（0.07mol/l）23部を滴下ロートより滴下して共重合反応を開始し、前記混合ガスを通して反応を継続させた。反応を開始してから30分経過後、反応溶液に少量のメタノールを添加して重合反応を停止させ、この重合体溶液を大量のメタノール中に注いで重合体（飽和共重合体）を凝固させた。そして乾燥した後、前記のようにペレット化した。このようにして得られた重合体（以下、「樹脂（A-4）」という。）のGPCで測定したポリスチレン換算の数平均分子量（M_n）は21,000、重量平均分子量（M_w）は63,000であり、分子量5000以下ならびに30000以上の割合はそれぞれ5%、2%であり、固有粘度（η_{inh}）は0.46であり、上記加熱による揮発成分量は0.08%であった。

【0047】〔実施例5〕窒素置換したガラス製反応容器に、5-フェニルビスシクロ[2.2.1]ヘプト-2-エン60部とトルエン300部を仕込み、分子量調節剤として、1-ヘキセンを1部添加した。溶液を40℃に加温した後、重合触媒としてトリエチルアルミニウムの15重量%トルエン溶液10部、トリエチルアン5部、および四塩化チタンの20重量%トルエン溶液10部を添加して開環重合を開始した。溶液の温度を40℃に保ったまま1時間反応させた時点でメタノール5部添加して反応を停止した。アセトン500部とイソプロピルアルコール500部の混合溶液中に反応溶液を注いで重合体を沈殿させ、濾別回収し50部の開環重合体を得た。この開環重合体50部とトルエン450部を新たな窒素置換したガラス製反応器に入れ、55℃に加温した。撹拌しながら塩化アルミニウム5部を添加し、反応温度55℃で12時間かけて環化反応させた後、反応溶液を1000部のイソプロピルアルコール中に入れ、沈殿した重合体を濾別し、47部の樹脂を得た。得られた樹脂の極限粘度は0.41dl/g、T_gは166℃であり、主鎖構造中の二重結合の残存率は32%であった。この樹脂30部をトルエン70部に溶解し、アルミナ担持ニッケル触媒（触媒1部中、ニッケル0.35部、酸化ニッケル0.2部、細孔容積0.8cm³/g、比表面積300m²/g）1部とイソプロピルアルコール2部を加え、オートクレーブ中で230℃、水素50kg/cm²で5時間反応させて水素添加した。反

17

応終了後、触媒を濾別し、反応溶液を500部のイソプロピルアルコール中に入れ、沈殿した重合体を濾別し、28部の無色の樹脂を得た。そして乾燥した後、前記のようにペレット化した。このようにして得られた樹脂（以下、「樹脂（A-5）」という。）の極限粘度は0.41dl/g、Tgは150℃であった。水素添加率は実質上100%であり、主鎖構造中の二重結合の残存率は0%、芳香族環構造も飽和しており残存しておらず、GPCで測定したポリスチレン換算の数平均分子量(Mn)は28,000、重量平均分子量(Mw)は77,000であり、分子量5000以下ならびに300000以上の割合はそれぞれ4%、3%であり、固有粘度(η_{inh})は0.53であり、上記加熱による揮発成分量は0.07%であった。

【0048】〔実施例6〕前記の樹脂ペレットを住友重機械工業(株)製、射出成形機「DISK5 MIII」を用い、シリンダー温度330℃、金型温度110℃、射出速度120mm/秒で、130mm ϕ で厚み1.2mmの光ディスク基板を成形した。ここで、射出成形機のノズル径は1.5mm ϕ （ランド長10mm）であり、金型のゲート部の厚みは300 μ mである。この光ディスク基板について目視検査および顕微鏡観察によるシルバーストリークの発生有無、転写性、同一円周上のレターデーションのバラツキ幅、レターデーションの波長依存性を測定した。結果を表2に示した。ここで、樹脂（A-1）から（A-4）の4種の樹脂については、いずれも成形時にシルバーストリークを全く発生しなかった。また、樹脂（A-5）では成形品100枚中で1%の極少ない割合でシルバーストリークが発生した。

【0049】〔実施例7〕この光ディスク基板に、スパッタリングによりSiNx(800Å)/TbFeCo(200Å)/SiNx(300Å)/Al(500Å)の4層膜を形成し、光磁気ディスクを作製した。得られた光ディスクについて各種物性試験を行い、その結果を表1、2に示した。

【0050】〔比較例1〕帝人化成(株)製、ポリカーボネート(PC)「パンライトAD5503」を使用した（以下「樹脂（B-1）」という）。

【0051】〔比較例2〕比較例での樹脂ペレットを実施例6と同様にして光ディスク基板を成形した。この光ディスク基板に、実施例7と同様にしてスパッタリング

18

を行い、光磁気ディスクを作製した。得られた光ディスクについて各種物性試験を行い、その結果を表1、2に示した。

【0052】＜物性の評価＞

(1) ガラス転移温度(Tg)

走査熱量計(DSC)により、窒素雰囲気下において、10℃/分の昇温速度で測定した。

【0053】(2) 光ディスク基板のレターデーション：同一円周上におけるレターデーションのバラツキ幅(ΔRe :nm)を調べるために、日本電子光学(株)製、複屈折自動測定装置を用い、半径位置30、50mmにおいて、波長633nmにおけるレターデーション(Re :nm)を垂直入射のダブルパスで測定した。

【0054】(3) レターデーションの波長依存性：新王子製紙(株)製、自動複屈折計(KOBRA:21ADH)を使用してレターデーションの波長依存性を調べた。測定は、波長480、550、590、630、750nmの5波長について行い、Cauchyの分散式を用いて回帰することにより波長400~830nmでのレターデーションを求め、波長400~830nmにおけるレターデーションの変化幅(%)を算出した。この時に測定した値と、その値から式(1)を用いて算出したレターデーションの波長依存性を590nmを基準として比較した(比をとった)ものを代表的な樹脂(A-3、B-1)について図1に示した。ここで、測定サンプルは、スパッタリングにより金属膜を形成する前の透明光ディスク基板と、スパッタリング後の光ディスクで金属膜部分を除去した光ディスク基板であり、両者について測定したが、スパッタリング前後による変化がほとんど認められなかったため、スパッタリング後の値を記した。

【0055】(4) C/N比：光ディスクのC/N比(dB)をディスク評価装置を用いて記録再生し、異なる波長650nmおよび830nmについてそれぞれ求めた。

【0056】(5) 転写性：走査型電子顕微鏡(SEM)にて観察し、溝深さやエッジの形成性から判断し、良好なものを5、不良のものを1とする5段階評価を行った。

【0057】

【表1】

19

実施例	Tg (℃)	Re (nm)		ΔRe (nm)	
		30mm	50mm	30mm	50mm
A-1	165	-20	15	4	5
A-2	140	-30	20	12	15
A-3	140	-14	9	3	4
A-4	125	-24	18	10	12
A-5	140	-18	12	8	9
比較例					
B-1	145	-35	40	28	33

【0058】

* * 【表2】

実施例	レターデーションの波長に よる変化幅 (%)	C/N (dB)		転写性
		650nm	830nm	
A-1	5	50	50	4
A-2	9	47	50	4
A-3	2	51	51	5
A-4	8	47	50	5
A-5	5	49	50	4
比較例				
B-1	13	44	47	3

【0059】表1、2に示す結果から、実施例A-1～A-5に係る光学用成形材料は、転写性が高く、レターデーションの同一半径上のバラツキが小さく、また特に光の波長範囲400nmから830nmにおけるレターデーションの変化幅が、波長590nmを基準として±10%以内の変化幅と小さく、広い波長範囲において光学特性が良好であり、特に光ディスクとしたときに、優れた特性を発現することが明らかである。

【0060】これに対し、比較例B-1は本発明の環状ポリオレフィン系樹脂ではなく、レターデーションの同一半径上のバラツキが大きく、また光の波長範囲400nmから830nmにおけるレターデーションの変化幅が大きく、比較してC/N比が小さくて劣ることが分かる。

【0061】

【発明の効果】本発明の光学用成形材料は、広い波長範囲において光学特性（レターデーション）が安定した光学用途に好適な成形材料であり、さらに詳しくは、特に射出成形によって光ディスク基板を成形した場合に、転写性が高く、レターデーションの同一半径上のバラツキ

20

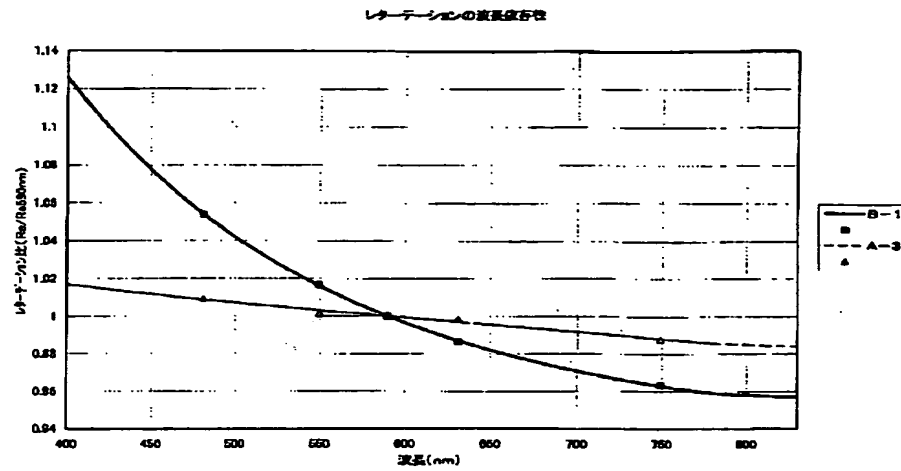
が小さく、また特に光の波長範囲400nmから830nmにおけるレターデーションの変化幅が、波長590nmにおけるレターデーションの±10%以内の変化幅と小さく、広い波長範囲において光学特性が良好であり、優れた光ディスク特性を発現し、このような良好な特性を有する製品を提供可能な材料である。これによって、使用波長の異なる光ディスク基板を成形する際に、波長変化によるレターデーションの変化幅が小さいために、それぞれのメディアに対応した生産条件を新たに設定する手間が省け、生産効率の大幅な向上など大きな省力化を成し得る。さらに、低波長から高波長におけるレターデーションが安定することで、複数レーザーによる読み書きが可能となる光ディスクも開発可能なことから、次世代技術を切り開く材料および光ディスクとなりうることによる工業的価値は極めて高い。

【0062】

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例および比較例におけるレターデーションの波長依存性を示したグラフである。

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 廣野 達也
東京都中央区築地2丁目11番24号 ジェイ
エスアール株式会社内

Fターム(参考) 4J100 AA02Q AA03Q AA04Q AA15Q
AB00Q AB04Q AB07Q AR03Q
AR09Q AR11Q AR17Q AR21P
AR22Q AS15Q BA02P BA03P
BA05Q BA10P BA14P BA16P
BA29P BA35P BA40P BA51P
BA71P BB00P BB17P BC43Q
CA01 CA04 DA61 DA63 HA03
JA36
5D029 KA01 KC07

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.